

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-014043

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H02J 9/06

H02M 3/00

(21)Application number : 10-157662

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

(22)Date of filing : 05.06.1998

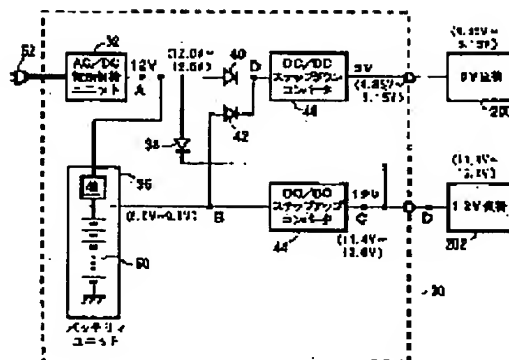
(72)Inventor : FURUKAWA NOBORU
SUZUKI KEIJI

(54) UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a built-in type uninterruptible power supply for a computer operated by commercial power supply.

SOLUTION: This power supply 30 is an uninterruptible power supply which supplies electric power from a working power source to a first load 202 operated by a first DC voltage 12V+ and a second DC voltage 12V- lower than the first DC voltage, and continues power supply to the first load 202 from a battery power source 36 in the case when characteristic of the working power source deviates from a specified value. A power supply unit 32 which has an output capable of being connected with the first load 202, converts a voltage of the working power source to the first DC voltage and outputs it is installed. A first voltage converter 44 which has an input capable of being connected with the battery and an output capable of being connected with the first load 202, converts the battery output voltage to the second DC voltage and outputs it is installed. The first voltage converter 44 is set standby in the state of no-load when the working power source is in a specified value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

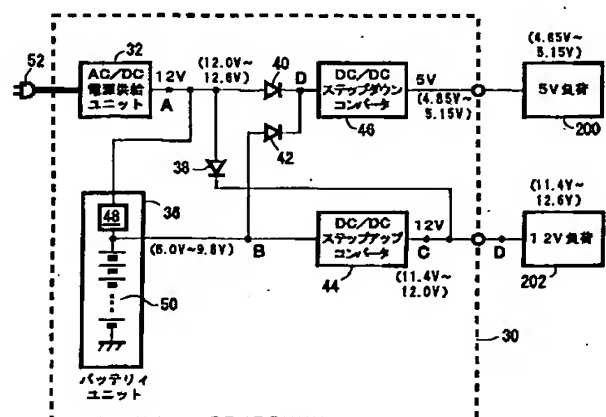
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の直流電圧および該第 1 の直流電圧より低い第 2 の直流電圧で動作する第 1 の負荷に第 1 の電源である常用電源から電力を供給し、前記常用電源の特性が規定値から外れたときに前記第 1 の電源とは別異の第 2 の電源から前記第 1 の負荷へ電力の供給を継続する無停電電源装置であって、

前記第 1 の負荷に接続可能な出力を備え、前記常用電源の電圧を前記第 1 の直流電圧に変換して出力する電源供給ユニットと、

前記第 2 の電源に接続可能な入力と前記第 1 の負荷に接続可能な出力とを備え、前記第 2 の電源の出力電圧を前記第 2 の直流電圧に変換して出力する第 1 の電圧変換器とを有する無停電電源装置。

【請求項 2】 前記第 1 の電源とは別異の第 2 の電源が、バッテリー電源である請求項 1 記載の無停電電源装置。

【請求項 3】 第 1 の直流電圧および該第 1 の直流電圧より低い第 2 の直流電圧で動作する第 1 の負荷に常用電源から電力を供給し、前記常用電源の特性が規定値から外れたときにバッテリー電源から前記第 1 の負荷へ電力の供給を継続する無停電電源装置であって、

前記常用電源の電圧を前記第 1 の直流電圧に変換して出力する電源供給ユニットと、

前記電源供給ユニットの出力に接続した一方の端子と前記第 1 の負荷に接続可能な他方の端子を備え、前記常用電源の特性が規定値から外れたことを示す信号に応答して動作するスイッチと、

前記バッテリーに接続可能な入力と前記第 1 の負荷に接続可能な出力とを備え、前記バッテリーの出力電圧を前記第 2 の直流電圧に変換して出力する第 1 の電圧変換器とを有する無停電電源装置。

【請求項 4】 第 1 の直流電圧および該第 1 の直流電圧より低い第 2 の直流電圧の両方の電圧で動作する第 1 の負荷と、第 3 の直流電圧で動作する第 2 の負荷とに常用電源から電力を供給し、前記常用電源の特性が規定値から外れたときにバッテリー電源から前記第 1 の負荷および前記第 2 の負荷へ電力の供給を継続する無停電電源装置であって、

前記常用電源の電圧を前記第 1 の直流電圧に変換して出力する電源供給ユニットと、

前記電源供給ユニットの出力に接続した一方の端子と、前記第 1 の負荷に接続可能な他方の端子とを備えた第 1 の整流素子と、

前記バッテリーに接続可能な入力と前記第 1 の負荷に接続可能な出力とを備え、前記バッテリーの出力電圧を前記第 2 の直流電圧に変換して出力する第 1 の電圧変換器と、

前記電源供給ユニットの出力に接続した入力と前記第 2 の負荷に接続可能な出力とを備え、前記第 1 の直流電圧

を前記第 3 の直流電圧に変換して出力する第 2 の電圧変換器と、

前記バッテリーに接続可能な一方の端子と前記第 2 の電圧変換器の入力に接続した他方の端子とを備えた第 2 の整流素子とを有する無停電電源装置。

【請求項 5】 前記第 1 の整流素子に代えて、前記常用電源の特性が規定値から外れたことを示す信号に応答して動作するスイッチを使用した請求項 4 記載の無停電電源装置。

【請求項 6】 前記第 2 の整流素子に代えて、前記常用電源の特性が規定値から外れたことを示す信号に応答して動作するスイッチを使用した請求項 5 記載の無停電電源装置。

【請求項 7】 第 1 の直流電圧および該第 1 の直流電圧より低い第 2 の直流電圧の両方の電圧で動作する第 1 の負荷と、第 3 の直流電圧で動作する第 2 の負荷とに常用電源から電力を供給し、前記常用電源の特性が規定値から外れたときにバッテリー電源から前記第 1 の負荷および前記第 2 の負荷へ電力の供給を継続する無停電電源装置であって、

前記常用電源の電圧を前記第 1 の直流電圧に変換し出力する電源供給ユニットと、

前記電源供給ユニットの出力に接続したドレインと、前記第 1 の負荷に接続可能なソースと、前記常用電源の特性が規定値から外れたことを表示する信号を受け取るゲートとを備えた第 1 の FET と、

前記バッテリーに接続可能な入力と前記第 1 の負荷に接続可能な出力とを備え、前記バッテリーの出力電圧を前記第 2 の直流電圧に変換して出力する第 1 の電圧変換器と、

前記電源供給ユニットの出力に接続した入力と前記第 2 の負荷に接続可能な出力とを備え、前記第 1 の直流電圧を前記第 3 の直流電圧に変換して出力する第 2 の電圧変換器と、

前記バッテリーに接続可能なドレインと、前記第 2 の電圧変換器の入力に接続したソースと、前記常用電源の特性が規定値から外れたことを表示する信号を受け取るゲートとを備えた第 2 の FET と、

前記電源供給ユニットに接続した入力と前記バッテリー端子に接続可能な出力とを備えたバッテリー充電制御回路とを備える無停電電源装置。

【請求項 8】 さらに前記第 1 の直流電圧を検出し基準電圧に対する電圧の大小に応じて信号を発生する停電検出回路を備えた請求項 7 記載の無停電電源装置。

【請求項 9】 第 1 の直流電圧および該第 1 の直流電圧より低い第 2 の直流電圧で動作する第 1 の負荷と、動作中に常用電源の電力を受け取って前記第 1 の負荷に電力を供給し前記常用電源の特性が規定値から外れたときにバッテリー電源から前記第 1 の負荷へ電力の供給を継続する無停電電源装置を含む電子機器であって、

前記無停電電源装置が請求項2または請求項3のいずれかに記載の無停電電源装置である電子機器。

【請求項10】 第1の直流電圧および該第1の直流電圧より低い第2の直流電圧の両方の電圧で動作する第1の負荷と、第3の直流電圧で動作する第2の負荷と、動作中に常用電源から電力受け取って前記第1の負荷および前記第2の負荷に電力を供給し前記常用電源の特性が規定値から外れたときにバッテリ電源から前記第1の負荷および前記第2の負荷へ電力の供給を継続する無停電電源装置とを含む電子機器であって、前記無停電電源装置が請求項4ないし請求項8のいずれかに記載の無停電電源装置である電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子機器に内蔵する無停電電源装置に関し、特に常用電源を変換して生成した直流電圧を電圧変換器を介在しないで直接印加して動作させる負荷に電力を供給し、常用電源に異常があったときにその直流電圧をバッテリ等の常用電源とは別異の電源でバックアップする無停電電源装置（UPS）に関する。

【0002】

【従来の技術】デスクトップ・コンピュータ（以下本明細書では単にコンピュータという。）は比較的大きな電力を消費するため、一般に常用電源として交流の商用電源を使用する。コンピュータの内部で動作するプロセッサ、メモリ、ディスク装置等の多くの電子機器要素は、交流を整流して生成した直流電圧で動作する。コンピュータが動作している間、指定された作業を実行するためにプログラムおよびデータがメイン・メモリ（RAM）に一時的に格納される。コンピュータの作業により作成されたデータはすべて一旦メイン・メモリに格納されるが、メイン・メモリは電源が喪失すると記憶データを維持することができない。したがって、コンピュータの作業が終了しコンピュータの電源を切る前には、メモリに記憶しているデータを磁気ディスクまたはフロッピー・ディスク等に格納しておく必要がある。さらに、多数のプログラムが動作している場合にコンピュータを停止するには、プログラムを所定の順序で終了していくことが好ましい。

【0003】コンピュータの電子機器要素に供給する直流電圧は、交流の商用電源を整流して生成するため停電、瞬間的な電圧低下、および周波数の変動等の影響を受けて変動する。コンピュータの各電子機器要素は、正常な動作を維持するために直流電圧の変動に対してそれぞれ所定の許容値を有しており、コンピュータを正常に動作させるために、これらの電子機器要素に許容値を満たす電圧を供給し続ける必要がある。したがって商用電源に生ずる突如の電圧や周波数の異常は、電子機器要素に誤動作を生じさせたり作業中のデータをメモリから喪

失させてしまうことがあり、ユーザに多大な損失をもたらす。

【0004】この問題に対処するため従来は特に重要なコンピュータを対象に、商用電源とコンピュータとの間にUPSを設けていた。このようなUPSは、充電式のバッテリ、充電器、および直流を交流に変換するインバータを備え、商用電源を利用することができるときは、商用電源を一度直流に変換しその出力をインバータでさらに交流に変換してコンピュータに供給し、さらに充電器はバッテリの自然放電を補充するために補充電を行っている。停電になるとバッテリの直流電圧がインバータを経由して交流に変換されコンピュータに供給される。バッテリ端子は常にインバータの入力に接続されているため、インバータに対する電源の供給が商用電源からバッテリに切り替わる瞬間でもインバータの出力は何等影響を受けない。コンピュータを動作させるためにバッテリに要求される容量は、コンピュータまたは操作者が停電を検知してから作業中のコンピュータを所定の手順で停止させるためのオフ・シーケンスを終了できるまでの時間を満たす分だけ必要である。

【0005】UPSを使用した従来のコンピュータの電源系統図を図1に示す。商用電源12にバッテリを内蔵したUPS14が接続され、UPS14にコンピュータ10の電源回路が接続されている。UPS14で生成した交流電圧100は、コンピュータ内部に収納された電源供給ユニット16で直流電圧12Vに変換され、その直流電圧は安定するように制御されている。直流電圧12Vの一部はDC/DCステップダウン・コンバータ18に供給されて安定した直流電圧5Vおよび直流電圧3.3Vに変換され、メモリおよび各種駆動回路を含む5V/3.3V負荷22に供給される。直流電圧12Vの他の一部はDC/DCステップダウン・コンバータ20に供給されて安定した直流電圧2Vに変換され、CPUからなる2V負荷24に供給される。直流電圧12Vの他の一部はコンバータを介在させないでハード・ディスク、液晶表示パネル等の12V負荷26に直接供給される。電源供給ユニット16は電圧を安定化させる機能を備えているため、12V負荷にコンバータを介在させないで直接電源供給ユニットの出力電圧を供給しても支障はなくむしろインバータでの損失が発生しないので効率的である。

【0006】特開平9-322433（特願平8-137879）は、主電源部およびUPS電源部の両者から所定比率で直流電力を負荷に並列供給し、効率を改善するとともにいずれか一方の故障や停電時に他方が即座に電力を供給することにより信頼性を高めたUPS内蔵電源装置が開示されている。しかし、この発明は主電源部の直流出力電圧およびUPS電源部の直流出力電圧を相互に接続して並列運転することの特徴とし、また、UPS電源部を構成するDC/DCコンバータは常時負荷に

対し所定の比率の電力を供給している。

【0007】実開平5-20142（実願平3-67125）は、商用電源が通電している間に負荷に電力を供給する回路と、停電時に電力を供給するバッテリーからのバックアップ回路とを負荷に対して並列にA/D変換部の二次側に設ける。バックアップ回路はさらにリチウム電池等の一次電池の回路とコンデンサ等の二次電池の回路が負荷に対して並列に接続されている。商用電源、一次電池、または二次電池のいずれの電源系統から負荷に電力を供給するかは、それぞれの系統相互間の電圧の高低により定められる。しかし、この考案はA/D変換部の出力電圧を安定化させる電圧変換器を使用していないためバックアップ素子（負荷）が許容する電圧変動の範囲が2Vないし5Vと大きく、厳しい電圧の許容範囲をもつ負荷には適さない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図1に示した従来のコンピュータの電源系統のように外部にUPSを設けて商用電源の突然の変動に対処することは、UPSに必要なスペースおよび費用の面で得策ではない。このようなUPSは、商用電源の電圧を一旦直流電圧に変換し再度交流電圧に変換するため、一般に装置の寸法が大きくなり、かつ電圧の変換過程でエネルギーを浪費しコストも高い。また、図1の回路においてUPS14を使用せずに電源ユニット16の二次側に充電器と充電式バッテリーからなるバックアップ電源を設け、充電式バッテリーの出力をDC12Vラインに接続すると、商用電源が停止したときはバッテリーの出力電圧を直接12V負荷26にも供給することになり、バッテリーの出力電圧の変動範囲は12V負荷の許容変動範囲を外れてしまうので12V負荷の誤動作を招来する。ここで、バッテリーで電力を供給する際の12V負荷への供給電圧の安定化を図るために、バックアップ電源に加えてさらに12V負荷専用の12V/12Vのコンバータすなわち電圧変換器を設けたとしても、12V負荷に対しては常時商用電源から電圧変換器を経由して電源を供給することになり、電圧変換器に生ずる電力損失の観点から得策ではない。また、DC12V/DC12Vの電圧変換器の製作は技術的に困難な面がある。

【0009】したがって本発明の目的は、商用電源等の常用電源で動作するデスクトップ・コンピュータ等の電子機器のための簡易な無停電電源装置を提供することにある。さらに具体的に本発明の目的は、DC/DCコンバータを経由しないで電力の供給を行う電子機器要素を含む電子機器内において、各機器要素に供給する直流電圧をバッテリー等の常用電源とは別異の電源でバックアップし、DC/DCコンバータを経由しない負荷に対しても常用電源の異常に対して安定した電圧を供給でき、かつ効率の良い無停電電源装置を提供することにある。さらに本発明の目的は、上記無停電電源装置を備えるこ

とにより、常用電源に突然異常が生じて内部の直流電圧が変動しても所定の時間安定した電圧を維持することができ、オフ・シーケンスを完了させた後に電子機器要素に供給する電源を停止することができるデスクトップ・コンピュータ等の電子機器を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1の直流電圧および該第1の直流電圧より低い第2の直流電圧で動作する第1の負荷に第1の電源である常用電源から電力を供給し、前記常用電源の特性が規定値から外れたときに前記常用電源とは別異の第2の電源から前記第1の負荷へ電力の供給を継続する無停電電源装置を提供する。上記無停電電源装置に係る本発明の第1の態様においては、(a)前記第1の負荷に接続可能な出力を備え、前記常用電源の電圧を前記第1の直流電圧に変換して出力する電源供給ユニットと、(b)前記第2の電源に接続可能な入力と前記第1の負荷に接続可能な出力とを備え、前記第2の電源の出力電圧を前記第2の直流電圧に変換して出力する第1の電圧変換器という構成を有する。

【0011】ここに「常用電源の特性が規定値から外れたとき」とは、電源供給ユニットの二次側の電圧が規定値からはずれるほど電源供給ユニットの入力電源の特性が変動することを意味し、電圧、周波数、および歪率等が規定値からはずれた場合に相当する。また「常用電源」とは、電子機器を使用する際に電力を供給する電源であって、商用電源または大規模な交流または直流の自家電源等をいう。「第2の電源から前記第1の負荷へ電力の供給を継続する」とは、電力供給源を第2の電源に切り替える際に、負荷に供給する電圧が負荷の許容変動範囲を越えることがない状態を維持しながら電力の供給を継続できることを意味する。また、電源供給ユニットが生成する第1の直流電圧および第1の電圧変換器が生成する第2の直流電圧の値にそれぞれ所定の変動範囲がある場合は、第1の直流電圧の変動幅の最低値は第2の直流電圧の変動幅の最大値より大きい値にする。本発明の無停電電源装置に使用する第2の電源としては、無停電電源装置との接続および切り離しが容易なバッテリーを使用することができる。

【0012】次に、上記無停電電源装置に第1の負荷と第2の電源としてのバッテリーを接続した状態での本発明の作用について説明する。常用電源の特性が規定値以内にあるときは電源供給ユニットが生成した第1の直流電圧を経由して第1の負荷に供給することができる。第1の電圧変換器の出力である第2の直流電圧は、第1の直流電圧より電圧が低いため、第1の電圧変換器は電流を出力せず無負荷の状態で待機できる。第1の電圧変換器は、第1の負荷が常用電源から電力の供給を受けている間無負荷状態にありその電力損失はほとんど無視できる程度に小さい。常用電源の特性が規定値から外れると

電源供給ユニットからの電力供給は停止する。常用電源が周波数変動等の停電以外の条件で規定値から外れる場合は、周知の方法で強制的に常用電源の供給を停止させることができる。常用電源の停止により電源供給ユニットから供給していた第1の直流電圧の値が低下していき、第2の直流電圧の値に到達すると、無負荷で待機していた第1の電圧変換器は第1の負荷に電流を出力し始め、第1の負荷に供給する電圧を第2の直流電圧に維持する。電力の供給源が常用電源からバッテリーに切替わる瞬間であっても、第1の電圧変換器は無負荷状態で待機しているため、第1の負荷に供給する電圧は第2の直流電圧以下に低下しない。第1の負荷は第1の直流電圧および第2の直流電圧のいずれの電圧でも動作するので、本発明に係る無停電電源装置に接続した負荷は、電圧の変動で誤動作することはない。

【0013】本発明はさらに、第1の直流電圧および該第1の直流電圧より低い第2の直流電圧の両方の電圧で動作する第1の負荷と、第3の直流電圧で動作する第2の負荷とに常用電源から電力を供給し、前記常用電源の特性が規定値から外れたときにバッテリー電源から前記第1の負荷および前記第2の負荷へ電力の供給を継続する無停電電源装置を提供する。上記無停電電源装置に係る本発明の第2の態様においては、(a) 前記常用電源の電圧を前記第1の直流電圧に変換して出力する電源供給ユニットと、(b) 前記電源供給ユニットの出力に接続した一方の端子と、前記第1の負荷に接続可能な他方の端子とを備えた第1の整流素子と、(c) 前記バッテリーに接続可能な入力と前記第1の負荷に接続可能な出力とを備え、前記バッテリーの出力電圧を前記第2の直流電圧に変換して出力する第1の電圧変換器と、(d) 前記電源供給ユニットの出力に接続した入力と前記第2の負荷に接続可能な出力とを備え、前記第1の直流電圧を前記第3の直流電圧に変換して出力する第2の電圧変換器と、(e) 前記バッテリーに接続可能な一方の端子と前記第2の電圧変換器の入力に接続した他方の端子とを備えた第2の整流素子とを構成に含む。

【0014】上記構成を備える無停電電源装置に常用電源、第1の負荷、第2の負荷、およびバッテリーを接続した状態における本発明の作用を、第2の負荷への電力の供給に関する部分について説明する。第1の負荷に関しては、第1または第2の態様で説明したのとほぼ同様の作用で、電力の供給を継続する。常用電源の特性が規定値以内にあるときは電源供給ユニットが生成した第1の直流電圧を第2の電圧変換器を経由して第2の負荷に供給する。第2の整流素子は、常用電源で電力を供給している場合にオフ状態で、第1の直流電圧がバッテリーおよび第1の電圧変換器の入力に供給されるのを防止する。常用電源の特性が規定値から外れて電源供給ユニットからの電力供給が停止すると、第2の電圧変換器の入力電圧の値が第1の直流電圧の値から低下し始め、つい

にバッテリーの出力電圧より低下する。その瞬間第2の整流素子はオンになり、第2の電圧変換器の入力電圧がバッテリーの出力電圧以下に低下するのを防止する。従って、第2の電圧変換器の入力電圧の許容変動範囲にバッテリーの出力電圧が入るようにしておけば、電力の供給源が常用電源からバッテリーに切り替わる瞬間であっても、第2の負荷は電圧変動が許容値の範囲を越えることに起因して誤動作することはない。

【0015】

【発明の実施の形態】図2は、本発明の実施例であるUPS30を説明するために主要な構成要素を示した概略ブロック配線図である。AC/DC電源供給ユニット32は、電源プラグ52を経由して受け取ったAC100Vの商用電源を整流して12Vの直流電圧に変換する。電源供給ユニット32は入力電圧が所定の範囲で変動しても一定の変動範囲の出力電圧を生成できる定電圧機能を備え、出力電圧はDC12.0VないしDC12.6V(DC12V:-0%,+5%)の範囲で維持される。電源供給ユニット32の出力には整流素子としてのダイオード40のアノードを接続し、ダイオード40のカソードにはDC/DCステップダウン・コンバータ46の入力を接続する。コンバータ46は、DC6VないしDC20Vの範囲で供給された入力電圧をDC4.85VないしDC5.15V(DC5V:-3%,+3%)の安定した電圧に変換し5V負荷200に供給する。5V負荷200は、電圧がDC4.85VないしDC5.15Vの許容変動範囲で安定して動作する。

【0016】電源供給ユニット32の出力はさらにバッテリー・ユニット36の入力に接続する。バッテリー・ユニット36は、充電制御回路48と充電式バッテリー50を含む。バッテリーはニッケル水素(Ni-MH)電池を6個直列に接続したバッテリー・パックで、バッテリー・ユニットに対して着脱可能に装着することができる。バッテリー・ユニット36は、電源供給ユニット32から充電制御回路48が電力の供給を受けている間バッテリーを充電し、電源供給ユニットからの電力の供給が停止したとき、バッテリーに蓄積した電力を負荷に供給する。ニッケル水素電池は満充電状態で1個あたり1.6Vになり、放電させるときには寿命および放電電圧特性等の観点から出力電圧が1Vになるまで使用する。したがって、バッテリー・パック全体としての出力電圧は、UPS使用状態でDC6VないしDC9.6Vの範囲になる。

【0017】充電制御回路48およびバッテリー50は、DC/DCステップアップ・コンバータ44の入力およびダイオード42のアノードに接続する。コンバータ44の出力は12V負荷202に接続し、ダイオード42のカソードはコンバータ46の入力に接続する。12V負荷は電圧がDC11.4VないしDC12.6Vの許容範囲で安定して動作する。コンバータ44は、D

C 6 V ないし D C 9. 6 V の範囲でバッテリーから供給された入力電圧を D C 11. 4 V ないし D C 12. 0 V (D C 12 V : -5 %, +0 %) の範囲で安定した電圧に変換する。電源ユニット 32 の出力をさらにダイオード 38 のアノードに接続し、カソードをコンバータ 44 の出力すなわち 12 V 負荷 202 に接続する。

【0018】次に上記構成を備える図 2 の UPS の動作を説明する。

〔動作の概要〕安定した商用電源を電源供給ユニット 32 に供給しているときは、電源供給ユニット 32 はダイオード 40 およびコンバータ 46 を経由して、5 V 負荷 200 に電力を供給する。またダイオード 38 を経由して 12 V 負荷 202 に電力を供給し、さらに充電制御回路 48 に電力を供給してバッテリー 50 の充電をする。バッテリーが放電して過放電状態にあるときは、充電制御回路 48 がトリクル充電モードに入って比較的小電流でバッテリー 50 を充電する。ある程度の充電が終了すると充電制御回路は急速充電モードに入りバッテリーを満充電にし、その後充電回路は間欠充電モードに入って、バッテリーの自然放電を補いながら満充電状態を維持する。商用電源が停止したときバッテリー・ユニット 36 は、ダイオード 42 を経由してコンバータ 46 に電力を供給し、さらにコンバータ 44 を経由して 12 V 負荷に電力を供給する。商用電源からバッテリー電源への切り替え時の動作については以下に詳細に説明する。ここで、本発明の実施例に係る UPS は、商用電源を電源供給ユニットで整流して生成した直流電圧と、バッテリー電源の電圧をインバータ 44 で変換して生成した直流電圧の双方の電圧を 12 V 負荷 202 に供給していることに注意されたい。12 V 負荷 202 に印加する電圧は、負荷を安定して動作させるためにいずれの電源を供給源にする場合でも所定の許容変動範囲に入るように制御されている必要がある。

【0019】〔コンバータの設定電圧〕ここで、12 V 負荷に供給する電圧を詳細に説明するために図 3 を参照する。図 3 には、商用電源で UPS を動作させているときの、点 A における電源供給ユニットの出力電圧の変動範囲 60、コンバータ 44 の出力電圧の変動範囲 64、および点 D における 12 V 負荷の電圧の許容変動範囲 62 の比較を示している。図 3 に示すように電源供給ユニットの出力電圧の変動範囲 60 は、コンバータ 44 の出力電圧の変動範囲 64 より常に高くなるように設定する。さらに電源供給ユニットの出力電圧の最大値 12. 6 V とコンバータ 46 の出力電圧の最小値 11. 4 V は、12 V 負荷の電圧の許容変動範囲に入るように設定する。

【0020】〔商用電源給電中の動作〕したがって、商用電源から負荷に電力を供給しているとき点 B の電圧は 6. 0 V ないし 9. 6 V の範囲にあり、点 D のコンバータ 46 の入力電圧は常に点 B の電圧より高いため、ダイ

オード 42 を経由してバッテリーからコンバータ 46 へ電流が流れることはない。また、コンバータ 44 の出力電圧は、ダイオード 38 の電圧降下を無視すれば、図 3 に示したように点 A の電圧より常に低く、コンバータ 44 から点 C に向かって電流が流れ出すことはない。従って、電源供給ユニットだけがダイオード 38 を経由して 12 V 負荷に電力を供給する。このときコンバータ 44 は入力側にはバッテリーから電圧が印加されているが、その出力側からは電流を出力しない状態、すなわち無負荷で待機している状態になっている。この無負荷待機状態は、商用電源供給時のコンバータ 44 の損失を軽減すると同時に、次に説明する停電時の切り換え動作に対して 12 V 負荷へ大きな電圧の変動を与えないという効果を奏する。

【0021】〔商用電源からバッテリーへの切替わり時の動作〕次に、商用電源が停止しバッテリーに切り替わるときの動作を詳細に説明する。商用電源が停止すると短い時間の間に点 A の電圧は低下していく。停電前にはバッテリー 50 が満充電状態になっており電圧が 9. 6 V に維持されていると想定すると、充電制御回路からは極微小電流がコンバータ 44 の無負荷電流として流れ出している。点 D の電圧は点 A の電圧の低下に伴って徐々に低下しやがて点 B の電圧と等しくなる。この瞬間にダイオード 42 はオンになり点 B から点 D に向かって電流が流れはじめる。バッテリーおよびダイオード 42 はコンバータ 46 およびそれに接続される 5 V 負荷に対して十分な容量に選定されているため、電源の供給源が商用電源からバッテリーに切り替わる瞬間でも点 D の電圧はコンバータ 46 の入力電圧の許容変動範囲に収まり、コンバータ 46 は 5 V 負荷に安定した出力電圧を供給し続けることができる。

【0022】停電前の点 C の電圧は、ダイオード 38 の電圧降下分を無視すれば点 A の電圧に等しいが、停電になった瞬間から点 C の電圧は低下し始め、コンバータ 44 の出力電圧と等しくなった瞬間にコンバータ 44 は点 C を経由して 12 V 負荷に電流を供給し始める。停電前にコンバータ 44 は無負荷待機状態になっていたため、コンバータ 44 が電流を供給するかどうかは電源供給ユニットの出力電圧で決定される C 点の電圧とインバータの出力電圧との相互関係だけにより定まり、12 V 負荷への電源の供給源が商用電源からバッテリー電源に切り替わる瞬間でも C 点の電圧はコンバータ 44 の出力電圧以下に低下することはない。

〔図 2 の他の態様〕次に、図 2 に示した回路の他の態様について説明する。ダイオード 42 は、電源供給ユニットからコンバータ 46 に電圧を供給している間、その電圧がバッテリー 50 に印加されるのを防止する。また、ダイオード 38 はバッテリーからコンバータ 44 に電圧を供給している間、コンバータ 44 の出力電流が電源供給ユニット 32 に逆流するのを防止する。従って、ダイ

オード42またはダイオード38は、商用電源が停電してバッテリ電源に切替わる条件を示す信号に応じて動作するFET等のスイッチで置換することができる。また、ダイオード40は常用電源が停止している間に、バッテリ出力電圧が電源供給ユニット32に印加されるのを防止する。ダイオード40は、電源供給ユニットの内部またはその出力の直後に設けてもよい。

【0023】図4に本発明に係るUPSを搭載したデスクトップ・コンピュータ300の外形を示す。図4のコンピュータ300は、システム本体302、キーボード304、マウス306が相互に接続され、さらにシステム本体の一部に液晶表示パネル308とCD-ROM装置310が組み込まれている。システム本体にはさらに、商用電源に接続するためのプラグ付きの電源ケーブル（図示せず。）が接続されており、コンピュータ300は常に商用電源で動作する。システム本体の内部にはコンピュータ300を構成する電子機器要素が多数収納されている。本発明に係るUPSをシステム本体に組み込み、これらの電子機器要素に電源を供給してコンピュータを作動させることができる。

【0024】システム本体に組み込んでいる電子機器要素のうち、公称電圧DC5Vで動作する5V負荷には、通信用のEthernetカード、I/Oカード、ハードディスク・CD-ROM・フロッピーディスク等のIDE（Integrated Device Electronics）カード含む。公称電圧DC3.3Vで動作する3.3V負荷には、メモリ、CPUバス・カード、ビデオ・カード、およびカードバス・コントローラ等を含む。公称電圧DC2Vで動作する2V負荷にはCPUを含む。公称電圧1.2Vで動作する1.2V負荷にはハードディスクおよび液晶表示パネルを含む。

【0025】図5に、図4のコンピュータ300に適用したUPSの実施例70のブロック配線図を示す。図5に示した要素のうち図2と同じ機能を発揮するものには同一参照番号を付してその説明を省略するか簡略化する。

〔図5の回路構成〕ライン252を通じて商用電源から供給されたAC100Vの入力電圧は、電源供給ユニット32でDC12Vに変換されてライン254に出力された後、ライン256を通じてバッテリ系統へ、ライン258を通じて1.2V負荷202系統へ、ライン260を通じて5V/3.3V/2V負荷200、204、206系統にそれぞれ供給される。各負荷系統200、204、206、および202に含まれる電子機器要素は、システムで制御される電源スイッチに接続されており、ライン290、292、294、および286に電圧が印加された後にシステムの命令に従ってスイッチが入り動作を開始する。

【0026】電源供給ユニット32の出力は、停電検出回路74の抵抗76の一方の端子および演算増幅器80

の第1入力端子に接続される。抵抗76の他方の端子は、演算増幅器80の第2の入力端子、演算増幅器78の第1の入力端子、および停電切換回路84のPチャネルMOS FET85（以下PMOSという。）のドレインに接続される。演算増幅器78の第2の入力端子には電圧低下の基準値を定める基準電圧源が接続される。演算増幅器78および演算増幅器80の出力端子は、それぞれOR論理回路82の第1および第2の入力端子に接続される。OR論理回路82の出力端子は、トランジスタ86のベース、トランジスタ100のベース、およびNOT論理回路88の入力に接続される。トランジスタ100のエミッタはアースに接続され、コレクタは抵抗を介して+5Vの電圧源に接続され、ライン276によりコンピュータ・システムに停電信号を出力する。NOT論理回路88の出力はライン282によりトランジスタ94のベースに接続される。

【0027】PMOS85のソースは、DC/DCステップダウン・コンバータ96の入力端子、DC/DCステップダウン・コンバータ98の入力端子、およびPMOS92のソースに接続される。コンバータ96はDC6VないしDC12Vの範囲の入力電圧を公称DC5Vおよび公称DC3.3Vの電圧にそれぞれ変換し、負荷端子291、293を経由してそれぞれ5V負荷200および3.3V負荷204に電力を供給する。コンバータ98も同様にDC6VないしDC12Vの範囲の入力電圧を公称2Vの電圧に変換し、負荷端子295を経由して2V負荷206に電力を供給する。コンバータ96およびコンバータ98は、それぞれの負荷電圧の許容変動範囲を満たすように、公称値出力電圧値に対して-3%ないし+3%の範囲で安定した電圧を供給する。

【0028】PMOS85にはドレインからソースに導通する方向に寄生ダイオードが形成されており、これは本実施例で使用する他のPMOSについても同様のことがいえるので、以下の各PMOSの説明においては寄生ダイオードは図面でのみ示して説明を省略する。PMOS85のゲートはPMOS90のゲートおよびトランジスタ86のコレクタに接続されている。トランジスタ86のエミッタはアースに接続されている。PMOS92のドレインはPMOS104のドレインおよび演算増幅器102の第1の入力端子に接続される。演算増幅器102の第2の入力端子はバッテリの電圧が確立したことを判断する基準電圧に接続され、出力端子は+5Vの電圧源に接続されてライン274を経由してコンピュータ・システムにバッテリ状態信号を出力する。トランジスタ94のコレクタはPMOS92のゲートに接続され、エミッタはアースに接続される。PMOS90のドレインは電源供給ユニット32の出力に接続され、ソースは負荷端子203に接続される。

【0029】電源供給ユニット32の出力にはさらに定電流装置72の入力が接続され、その出力がバッテリ

・ユニット 36 に接続される。定電流装置 72 は充電制御回路 48 がトリクル充電または急速・間欠充電を行っている間、それぞれの充電にとって適切な一定の値の電流を充電制御回路に供給し、バッテリーの寿命を短縮させないように機能する。充電制御回路 36 に接続されるバッテリー・バック 50 は、UPS 70 に対して着脱可能となるようにシステム本体 302 に装着し、劣化して蓄電容量が低下したときには交換することができる。バッテリー 50 の端子は、PMOS 104 のソースに接続され、PMOS 104 のドレインは DC/DC ステップアップ・コンバータ 44 の入力に接続される。コンバータ 44 の出力は 12 V 負荷に接続され、負荷に公称 DC 12 V の電力を供給する。PMOS 104 のゲートには、ライン 272 を通じてシステムから制御信号が供給される。

【0030】図 5 のブロック配線図で示した UPS の動作を図 6 のタイミング・チャートを用いて説明する。

〔商用電源による回路動作〕時刻 t_0 で電源プラグ 52 を商用電源に接続すると電源供給ユニット 32 が動作し、ライン 254 には DC 12.0 V ~ DC 12.6 V の電圧が生じる。ライン 254 の電圧はライン 260 を通じて演算増幅器 78 により検出され、OR 論理回路 82 の出力がハイになり、トランジスタ 86 を動作させてライン 264 をローにする。このとき、負荷 200、204、206、および 202 はまだ動作しておらず、抵抗 76 には電圧が生じないので演算増幅器 80 の出力はローの状態である。OR 論理回路 82 の出力がハイになった結果 PMOS 85 および PMOS 90 はオンになり、ライン 262 およびライン 286 には公称 12 V の電圧が生じる。ステップダウン・コンバータ 96 を通じてライン 290 およびライン 292 に電圧が印加され、ステップダウン・コンバータ 98 を通じてライン 294 に電圧が印加され、PMOS 90 を通じてライン 286 に電圧が印加される。

【0031】PMOS 92 および PMOS 104 はこの時点ではまだオフの状態にある。次に時刻 t_1 でコンピュータを動作させるためにシステム本体 302 に付属する電源スイッチをオンにすると、システムはライン 272 にローの信号を供給し、PMOS 104 をオンにすると共に、コンピュータは ROM に記憶された起動プログラムを自動的に読み出してセット・アップ・シーケンスを実行し、所定の手順で各系統の負荷の動作を開始させる。バッテリー 50 が満充電状態にあるとすれば、ライン 268 の電圧は DC 9.6 V になっており、この電圧はライン 270 を経由してコンバータ 44 に印加され、その出力に DC 11.4 V ~ DC 12.0 V の電圧を生ずる。しかし、ライン 266 またはライン 286 の電圧はコンバータ 44 の出力電圧に比べて高いため、ライン 288 にはコンバータ 44 から電流が流出せず、またコンバータ 44 には逆電流防止回路を組み込んでいるためラ

イン 266 からコンバータ 44 へ電流は流入しない。さらに、ライン 280 の電圧もライン 268 の電圧と等しくなり、演算増幅器 102 はライン 280 の電圧が基準電圧より上昇したことを検出してライン 274 を通じてシステムにバッテリーによるバックアップ可能状態が完了したことを通知する。システム側では、この信号をコンピュータの表面に設けた表示器に送り操作者に知らせることができる。

【0032】〔停電時の切替動作〕時刻 t_2 で商用電源が喪失しライン 252 の電圧が低下すると、電源供給ユニット 32 はライン 254 の電圧を所定の値に維持することができなくなり、これに応じてライン 260 の電圧が低下しライン 260 を流れている電流が減少する。従って、抵抗 76 を流れる電流が減少して演算増幅器 80 の出力がローになり、演算増幅器 78 の第 1 の入力演算増幅器 78 の第 2 の入力に接続された基準電圧源の電圧より低下してその出力もローになる結果、OR 論理回路 82 の出力がハイからローに変化する。演算増幅器 80 は、電源供給ユニットの出力電圧が変動してもステップダウン・コンバータ 96 の入力電圧の許容変動範囲であれば、抵抗 76 に電流が流れている限り、OR 論理回路 82 が動作しないように作用する。この OR 論理回路 82 の出力信号はライン 284 を通じてトランジスタ 100 を動作させ、ライン 276 によりコンピュータ・システムに停電信号として供給される。システムは、停電信号を受け取った後作業中のジョブを中断し、メモリに格納されているデータをハードディスクに格納し、コンピュータを停止するための所定のオフ・シーケンスを開始する。

【0033】またトランジスタ 86 がオフになるためライン 264 の信号がハイになり、PMOS 85 および PMOS 90 は共にオフになり、NOT 論理回路 88 のハイの出力がライン 282 を経由してトランジスタ 94 に供給されるのでトランジスタ 94 がオンになり PMOS 92 がオンになる。時刻 t_2 の瞬間ライン 262 の電圧は低下し始めるが、ライン 278 の電圧がライン 280 の電圧と等しくなったとき電圧の低下は停止し、ライン 262 への電力の供給源が電源供給ユニット 32 からバッテリー 50 に切り替わる。時刻 t_2 で停電が発生してから PMOS 92 がオンになるまで多少の時間を要するが、この間ライン 262 の電圧の低下を防止するために PMOS 92 のドレイン/ソース間に形成された寄生ダイオードがライン 262 に電流を流す。PMOS 92 の寄生ダイオードを通じてライン 280 からライン 278 へ長時間電流を流すことは、電圧降下が大きくまた電流容量の不足もあるので困難であるが、PMOS 92 が若干の時間遅れの後にオンになるのでこの問題は解決できる。

【0034】時刻 t_2 で停電するとライン 266 の電圧も低下する。ライン 266 またはライン 286 の電圧が

コンバータ 44 の出力電圧より低くなると、コンバータ 44 はライン 288 に電流を供給し始め、ライン 288 の電圧を 11.4V～12.0V の範囲に維持する。ライン 268 のバッテリーの電圧は、バッテリーが電力を供給するに伴って低下していくが、ライン 286 の電圧およびライン 290、292、および 294 の電圧はそれぞれのコンバータにより所定の範囲に維持される。

【0035】システムがオフ・シーケンスを実行している間、各負荷系統に含まれる電子機器要素の電圧はバッテリーを電源としてコンバータ 96、98、44 により維持されているので、システムはトラブルを生じることなくオフ・シーケンスを完了できる。データおよびプログラムが所定の手順でハードディスクに格納された後、システムは時刻 t_3 でライン 272 にハイの制御信号を送り、PMOS 104 をオフにしてバッテリーによる電力の供給を停止する。本実施例による停電シーケンスは、マイクロソフト社により提供される Windows 95 または 98 の OS を使用すると最大 3 分間を見込むことが好ましく、従ってバッテリーは 3 分間以上負荷に電力を供給できる容量を選定する。商用電源の電圧が回復すると充電制御回路 48 は、バッテリー 50 の充電を開始し次の停電に備える。

【0036】以上、本発明の実施例に係る UPS をデスクトップ・コンピュータに適用した例として説明したが、本発明はデスクトップ・コンピュータ以外の電子機器一般にも適用できることは当業者には明らかであろう。本発明が適用できる電子機器は、商用電源等の常用電源動作タイプであって、少なくとも電子機器要素の一部に電源供給ユニットで商用電源から整流して生成した直流電圧をコンバータを介在させないで直接供給する負荷を含んでいればよい。

【0037】

【発明の効果】本発明により、商用電源等の常用電源で動作するデスクトップ・コンピュータ等の電子機器のための簡易な無停電電源装置を提供することができた。さらに本発明により、DC/DC コンバータを経由しないで電力の供給を行う電子機器要素を含む電子機器内にお

いて、各機器要素に供給する直流電圧をバッテリー等の第 2 の電源でバックアップし、DC/DC コンバータを経由しない負荷に対しても常用電源の異常に対して安定した電圧を供給でき、かつ効率の良い無停電電源装置を提供することができた。さらに本発明により、上記無停電電源装置を備えることにより、常用電源に突然異常が生じて内部の直流電圧が変動しても所定の時間安定した電圧を維持することができ、オフ・シーケンスを完了させた後に電子機器要素に供給する電源を停止することができるデスクトップ・コンピュータ等の電子機器を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来の UPS を使用したコンピュータの電源系統の概略ブロック配線図である。

【図 2】 本発明の実施例である UPS を説明するために主要な構成要素を示した概略ブロック配線図である

【図 3】 本発明の UPS の実施例で使用するコンバータの設定電圧を説明する図である。

【図 4】 本発明の UPS を搭載したデスクトップ・コンピュータの外形図である。

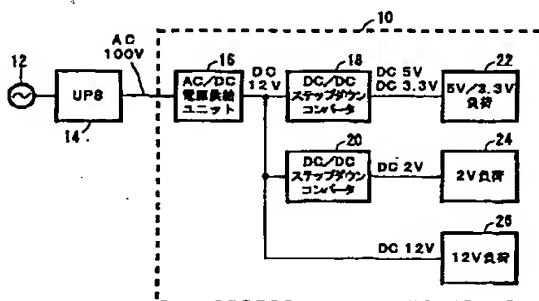
【図 5】 本発明の実施例である UPS を説明するためのブロック配線図である。

【図 6】 図 5 の UPS の動作を示すタイミング・チャートである。

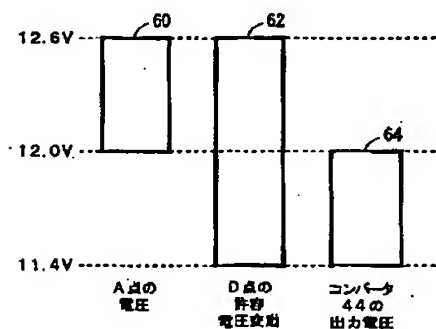
【符合の説明】

- 30 無停電電源装置
- 32 AC/DC 電源供給ユニット
- 34、40、42 ダイオード
- 36 バッテリー・ユニット
- 44 ステップアップ・コンバータ
- 46、96、98 ステップダウン・コンバータ
- 48 充電制御回路
- 50 充電式バッテリー
- 72 定電流装置
- 74 停電検出回路
- 84 停電切換回路

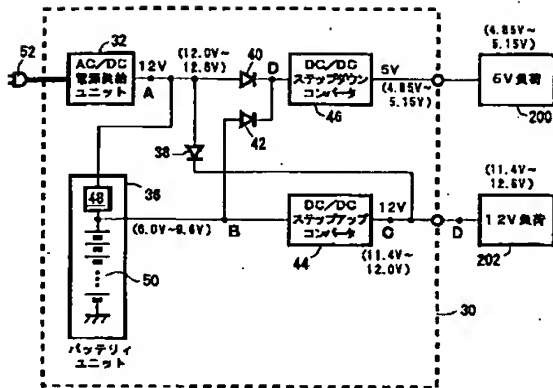
【図 1】



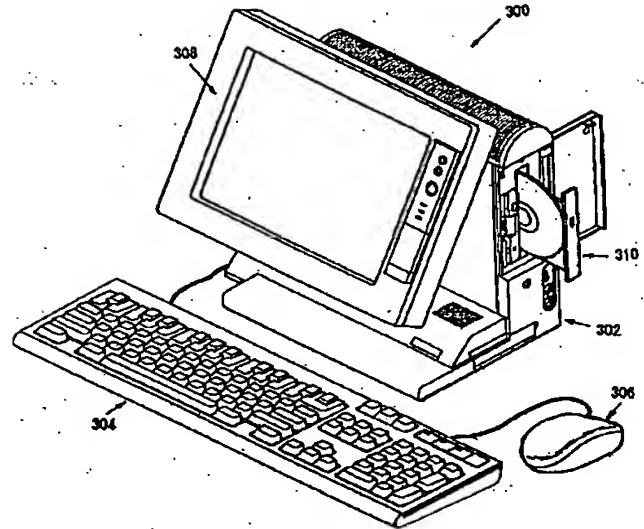
【図 3】



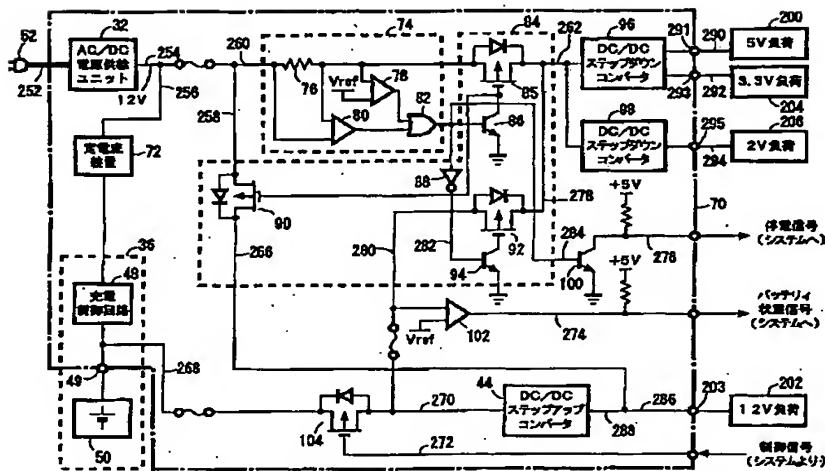
【図2】



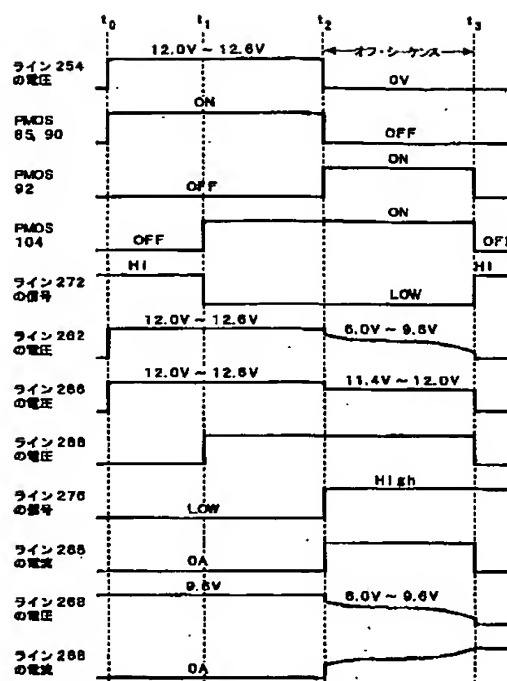
【図4】



【図5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 啓治

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

Fターム(参考) 5G015 FA10 GB02 HA02 HA16 JA06
JA53 JA55 KA03
5H730 AA14 AA15 AA20 AS21 BB81
CC01 CC13 CC16 CC17 FD11
XX02 XX13 XX22 XX33 XX41